CAN 入力 4ch デジタル出力ユニット

CU-DA4

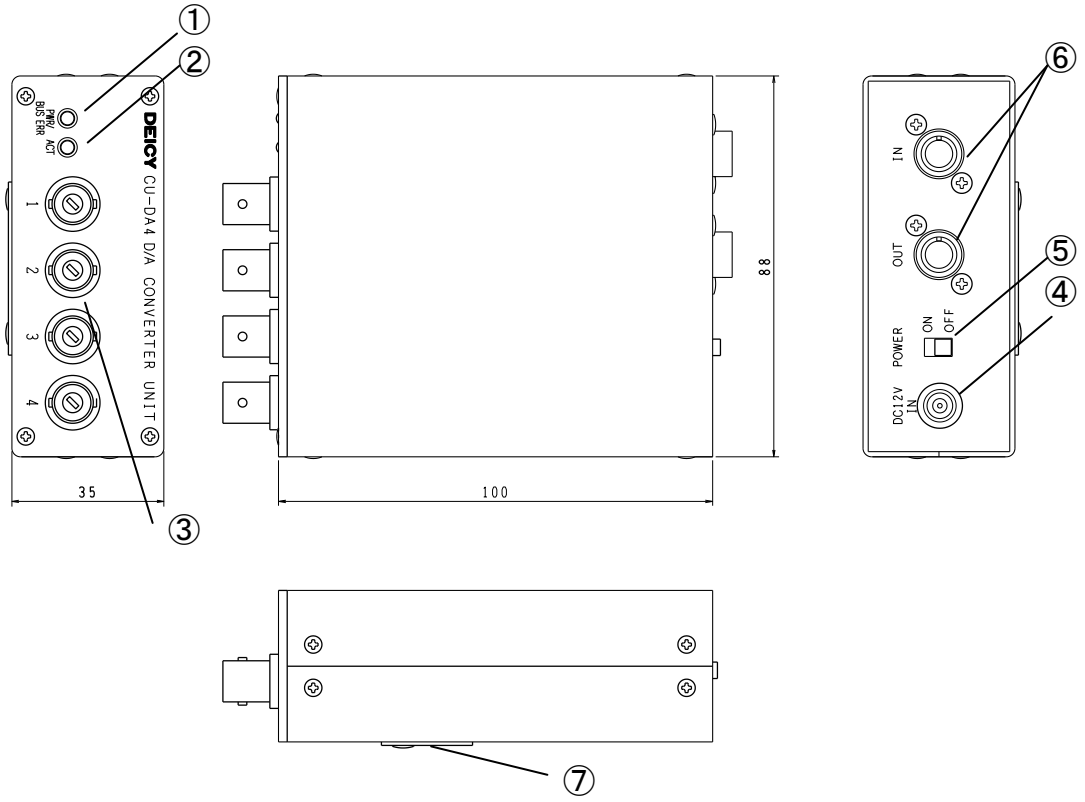
概要

本ユニットは、CANメッセージで着信したデジタル値をD/A 変換し電圧値として出力する設定系D/Aです。従って、連続した波形再生等には使用できません。
電源投入時は 0V 出力とし、設定した CAN メッセージ着信毎に設定された電圧値を出力します。一旦、出力した電圧値は次に着信する CAN メッセージまで直前の値を保持します。
出力条件の設定は、DA 変換したい CAN メッセージの条件を出力条件と共に、DA 設定メッセージとして本体へ送信することで行います。

仕様

項目	内容
D/A 変換チャネル	4ch 16bit×4　チャネル毎 ON/OFF コマンド設定
D/A コネクタ	BNC コネクタ×4
DAC 分解能	16bit 最小変換周期 128μsec×4
DAC 出力電圧	±5V、0-10V チャネル毎コマンド設定
出力抵抗	100Ω以下
出力負荷抵抗	100kΩ以上
DAC データ	受信 CAN メッセージ
入力 D/A 値	設定されたメッセージから切り出し変換条件により電圧値に変換され出力
外部同期	なし
I/F	高速 CAN ISO11898 準拠　最大転送レート 1Mbps
ボーレート設定	1Mbps、500kbps、250kbps、125kbps、83.3kbps、62.5kbps DIP スイッチ設定
メッセージ ID 設定	8bitDIP スイッチにより設定　11bit/拡張 29bit 切り替え対応 設定 ID 番号から連続 6 個専有
CAN ターミネータ	CAN ライン×1 DIP スイッチ設定
CAN コネクタ	CAN-in: MXR-8R－8SA(71) プラグ:MXR-8P-8P(71)(ヒロセ) CAN-out:MXR-8R－8SA(71) プラグ:MXR-8P-8P(71)(ヒロセ)
表示器	POWER/ERROR 2 色 LED 起動時緑色点灯 CAN エラー時赤色点灯 CAN:CAN メッセージ受信時緑色点灯
駆動電源	DC9V～15V
電源スイッチ	小型スライドスイッチ 但し、電源 ON/OFF は当該ユニットの ON/OFF を意味し、Bus へは常時供給 電源コネクタ 電圧区分 4 DC ジャック EIAJ RC5320A 適合 ※ CAN バスから給電しない場合に使用
寸法	88W××35H×100D mm 突起物を除く
温度環境仕様	使用温度範囲 -20℃～70℃ 結露無き事
耐衝撃振動特性	100G:5ms　10G:30～200Hz
DIP スイッチ構成	基板上 16bit 構成は後述
CAN メッセージ	受信 ①DAC レンジ設定メッセージ:DAC のチャネル毎の ON/OFF 及び±5V 又は 0-10V の設定 ②DAC データ条件設定メッセージ:DAC チャネル毎のメッセージ切り出し変換条件の設定 ③DAC データ条件問い合わせメッセージ:DAC Ch 毎に設定されている切り出し条件の送信指示 ④DAC データメッセージ:DAC データ条件が初期値の時に DAC に電圧出力 送信(応答) ①DAC レンジ設定メッセージの応答メッセージ ②DAC データ条件問い合わせメッセージの応答メッセージ

外形図および各部の名称



番号・名称	機能
① PWR/BUS ERR	電源表示 LED です。電源 On で緑色点灯、電源 Off で消灯。 また、エラー状態表示を兼ねます。エラー検出で赤色点灯。
② CAN	CAN メッセージ出力時に青く点灯します
③ 出力コネクタ	出力用コネクタ x 4ch
④ DC 12V IN	12 V DC 電源入力ジャックです。
⑤ POWER	電源スイッチです。本体の電源を On/Off します。 本ユニットに入力された電源は、このスイッチの On/Off にかかわらず、IN/OUT コネクタから出力されます。
⑥ IN/OUT	CAN 通信コネクタです。電源入力も併用できます。それぞれ IN/OUT と記載していますが等価機能を持ちます。
ディップスイッチ部カバー	各種設定用ディップスイッチ部のカバーです。

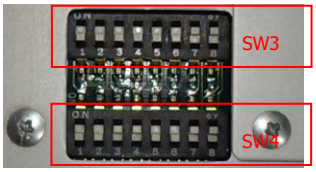
オプション

型式	品名・内容
CK-CU1-0.2	CU ユニット間接続ケーブル　0.2m 電源/外部パルス配線有り 両端 MXR-8P-8P(71)
CK-CU2-0.2	CU ユニット間接続ケーブル　0.2m 電源/外部パルス配線無し 両端 MXR-8P-8P(71)
CK-CU3-F1.5	CAN 通信接続ケーブル　1.5m 電源配線無し D-sub 9pin メス - MXR-8P-8P(71)
CK-CU3-M1.5	CAN 通信接続ケーブル　1.5m 電源配線無し D-sub 9pin オス - MXR-8P-8P(71)
CK-JEITA4L	DC 電源ケーブル先バラ 1.8m コネクタ L 型
US301210	AC アダプタ コネクタストレート

ディップスイッチ設定

設定用ディップスイッチ本体底面部に位置し、カバーを外して設定変更を行います。

↑電源コネクタ部

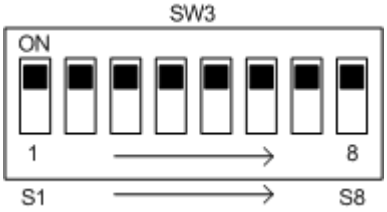


↓信号入力コネクタ部

信号入力コネクタ部を手前方向としてカバーを外すと左図のように、上下 2 つのディップスイッチが見えます。
上部のディップスイッチが SW3、下部のディップスイッチが SW4 となります。
設定の変更は、必ず電源を Off にした状態で行って下さい。電源起動時にディップスイッチの情報を読み取り、対応した設定を行います。
下図のディップスイッチは、ノブが上方位置の時 On で 1、下方位置の時 Off で 0 とします。

① ベースメッセージ ID 設定関連 SW3

ベースメッセージ ID(各ユニットで使用する基本の CAN メッセージ ID)は、下記表より メッセージ ID = A × (B + C) で表します。

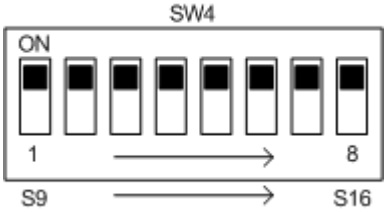


S1			S2 ～ S5		S6 ～ S8	
ディップ SW	意味	A	ディップ SW	B	ディップ SW	C
0	標準 ID	1	0 0 0 0	100	0 0 0	10
1	拡張 ID	10	0 0 0 1	200	0 0 1	20
			0 0 1 0	300	0 1 0	30
			0 0 1 1	400	0 1 1	40
					1 0 0	50
			1 1 0 1	1400	1 0 1	60
			1 1 1 0	1500	1 1 0	70
			1 1 1 1	1600	1 1 1	80

A、B および C は、10 進数表示です。出荷時設定 00000000

- ベースメッセージ ID を設定するディップスイッチ S2～S8 の設定値が、後述のユニット ID となります。
- ユニット ID は、制御ブロードキャストメッセージにより特定のユニットだけに動作コマンドを送る場合に用います。(後述の「制御メッセージ」参照。)
- 本書で使用する「ブロードキャスト」とは、「同一の制御ブロードキャスト ID」を持つ機器に対してのブロードキャストのことを言います。
- ここで設定したベースメッセージ ID － 1 の番号を持つメッセージ ID は「リモートメッセージ」として本ユニットで予約されるため、同 CAN バス内の他の機器では使用しないで下さい。(リモートメッセージの内容については別途ドキュメントを用意しています。)

② ボーレート他設定関連 SW4



S9 ～ S11		S12 未使用		S13 S14 未使用		S15 S16	
ディップ SW	ボーレート	ディップ SW		ディップ SW		ディップ SW	CAN/同期パルス
0 0 0	1 Mbps					0 0	終端抵抗 Off
0 0 1	500 kbps					1 1	終端抵抗 On
0 1 0	250 kbps						
0 1 1	125 kbps						
1 0 0	83.3 kbps						
1 0 1	62.5 kbps						
1 1 0	62.5 kbps						
1 1 1	62.5 kbps						

出荷時設定 00000000

操作

CAN モニターツールと、本ユニットを 1 対 1 で接続する場合を例にとり、ケーブル接続や電源投入などの手順を説明します。
あらかじめ、CAN モニターツールでモニター可能なように、CAN ID やボーレートがディップスイッチ設定でなされているものとします。また、ディップスイッチで、本ユニットの終端抵抗を On に設定します。

1. 本ユニットの電源スイッチを Off にした状態で、電源ラインを接続(DC または AC アダプタ)します。
2. OUT(または IN コネクタ)と CAN モニターツール(多くの場合 D-sub 9pin オスコネクタが用意されていると思われます)を、オプションケーブル CK-CU3-F1.5(D-sub 9pin メスコネクタ付き)で接続します。
3. 入力コネクタに信号を接続します。
4. CAN モニターツールを起動します。
5. 本ユニットの電源スイッチを On にします。PWR/BUS ERR LED が緑色点灯します。CAN データ送信時 CAN LED は青色点灯します。
6. PWR/BUS ERR LED が赤色点灯の場合は、CAN エラー状態で、CAN データを正しく送信していません。本機の電源を Off にして、本機と CAN モニターツールのボーレートがあっているかどうか、終端抵を正しく設定しているかどうかなどを確認して下さい。
7. ケーブルの取り外しは、必ず本機の電源スイッチを Off にした状態で行って下さい。

複数ユニット接続の場合

本ユニット(あるいは他の CU シリーズユニット)を 2 台以上接続する場合は、各ユニットにそれぞれ別の CAN ID を設定し、各ユニットの IN/OUT 間をオプションケーブル CK-CU1-X(電源配線付き(X はケーブル長、ケーブルに赤色の帯マーク)、CK-CU2-X の場合は各ユニットに電源を供給する必要があります)で、デイジーチェーン接続します。最終端に位置するユニットのみ内蔵終端抵抗を On として、後のユニットの終端抵抗は Off とします。

注意事項

- 車両の CAN バスや他システムとの CAN バス内での干渉を防ぐため、本ユニットを接続する CAN バスは、これらのバスとは異なる独立したバスに接続することをお勧めします。
- 複数ユニット接続時、ユニットに対する電源を CK-CU1-X により他のユニットから供給を受けている場合、そのユニットの DC 12V IN 電源ジャックには何も接続しないで下さい。接続された電源を故障させる恐れがあります。
- 複数ユニット接続時、オプションの AC アダプタを用いて他のユニットに電源を供給する場合は、総接続ユニット数は最大 5 台程度となります。
- ユニット間の接続距離が 10m を超えるような場合は、ユニット間接続は CK-CU2-X を使用し、各ユニットに電源を用意して下さい。

CAN メッセージ仕様

記述に関する注記: 以下、「受信」とは CU-DA4 にとって受信を意味し、ホスト PC から CU-DA4 に送信するメッセージのことを言います。「送信」とはその逆です。

DAC レンジ設定メッセージ

DAC のレンジを設定します
レンジ変更時、出力値は 0 となります。
設定した値は、電源を OFF しても保持されるため電源投入毎に設定する必要はありません。

メッセージ長:1byte の受信メッセージ
メッセージ ID:DIP スイッチ設定 ID

BIT POSITION

7	6	5	4	3	2	1	0
CH4		CH3		CH2		CH1	

レンジ設定コード ch共通 2bit/ch

設定 bit 列	内容
00	DAC 出力 OFF
01	±5V レンジ
10	0-10V レンジ
11	問い合わせ

DAC レンジ設定応答メッセージ

DAC 設定条件を応答します。

メッセージ長:1byte の送信メッセージ
メッセージ ID:DIP スイッチ設定 ID+1

BIT POSITION

7	6	5	4	3	2	1	0
CH4		CH3		CH2		CH1	

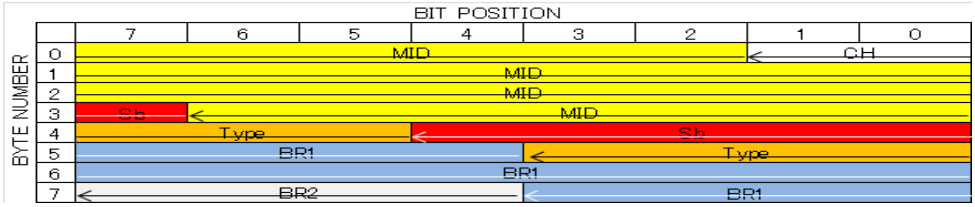
ch 共有

設定 bit 列	内容
00	DAC 出力 OFF
01	±5V レンジ
10	0-10V レンジ

DAC データ条件設定メッセージ

DAC チャネル毎に、変換対象データおよび出力条件設定を行います。
設定した値は、電源を OFF しても保持されるため電源投入毎に設定する必要はありません。

メッセージ長：8byte の受信メッセージ
メッセージ ID：DIP スイッチ設定 ID+2



Page7 条件設定メッセージの具体的な設定例を参照ください。

Ch：出力する DAC チャネル番号
　格納形式：bit 列、格納位置：0～1 の 2bit

bit 列	内容
00	1ch
01	2ch
10	3ch
11	4ch

MID：DAC 対象データ形式メッセージ ID 番号
　格納形式：bit 列、格納位置：bit2～30 の 29bit
Sb：DAC 対象データのメッセージ切り出し先頭 bit 位置
　格納形式：bit 列、格納位置：bit31～36 の 6bit
　Sb の記述可能範囲は 6bit ありますので 0～63 となります。
Type：変換対象データのデータ形式
　格納形式：bit 列、格納位置：37～43 の 7bit

0bit 目	3bit 目	4～6bit 目	形式	並び
0	0	000	int16	リトルエンディアン
0	0	001	uint16	リトルエンディアン
0	0	010	int32	リトルエンディアン
0	0	011	uint32	リトルエンディアン
0	0	100	float32	リトルエンディアン
0	0	101	float64	リトルエンディアン
0	1	000	int16	ビックエンディアン
0	1	001	uint16	ビックエンディアン
0	1	010	int32	ビックエンディアン
0	1	011	uint32	ビックエンディアン
0	1	100	float32	ビックエンディアン
0	1	101	float64	ビックエンディアン
0bit 目	1～6bit 目		形式	内容
1	000000～111111		bit 列	bit 長

BR1：係数の仮数部
　格納形式：bit 列、格納位置：44～59 の 16bit
　BR1 の記述範囲 0～65535
BR2：係数の指数部
　格納形式：bit 列、格納位置：60～63 の 4bit

bit 列	内容	bit 列	内容
0000	10^0	1000	10^-8
0001	10^1	1001	10^-7
0010	10^2	1010	10^-6
0011	10^3	1011	10^-5
0100	10^4	1100	10^-4
0101	10^5	1101	10^-3
0110	10^6	1110	10^-2
0111	10^7	1111	10^-1

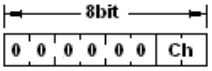
※係数の組み立ては BR1×BR2 となります。
　この係数は DAC 変換対象データに掛け算されて出力電圧となります。但し、設定された DAC レンジが上下限を越える電圧は出力されません。また、仮数部(BR1)を 0 とした場合は, DAC 出力は常に 0V となります。
※保持初期値

ch	MID	Sb	type	BR1	BR2
0	DIP SW 設定+5	0	4:int16BE	2	$6:10^{-4}$
1	DIP SW 設定+5	16	4:int16BE	2	$6:10^{-4}$
2	DIP SW 設定+5	32	4:int16BE	2	$6:10^{-4}$
3	DIP SW 設定+5	48	4:int16BE	2	$6:10^{-4}$

DAC データ条件問い合わせメッセージ

DAC チャネル毎に現在設定されている DAC データ条件を問い合わせします。

メッセージ長：1byte の受信メッセージ
メッセージ ID：DIP スイッチ設定 ID+3



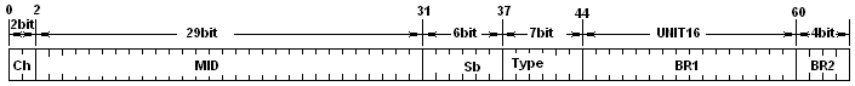
ch：チャネル番号を表します。

bit 列	内容
00	1ch
01	2ch
10	3ch
11	4ch

DAC データ条件問い合わせ応答メッセージ

DAC データ条件問い合わせメッセージを受信した時に、指定されたチャネルに設定されている条件メッセージを送信します。

メッセージ長:8byte の送信メッセージ
メッセージ ID：DIP スイッチ設定+4

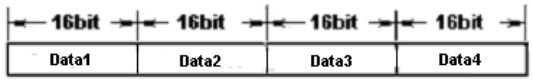


メッセージ構成は、DAC データ条件設定メッセージと同じです。

DA データメッセージ

DACデータ条件が初期値状態(出荷時設定)の時に意味を持ち、メッセージ内容を DAC 出力します。

メッセージ長：8byte の受信メッセージ
メッセージ ID：DIP スイッチ設定 ID+5
D/A 対象データを受信します。



データ形式：int16：ビックエンディアン
Data1：ch1、Data2：ch2、Data3：ch3、Data4:ch4 に対応します。
なお、レンジ設定 OFF チャネルのデータは参照されません。

条件設定メッセージの具体的な設定例

メッセージ設定前に、本体の ID を P3 のベースメッセージ ID 設定表に従い設定してください。ここで設定した ID に対し、メッセージを送信して DA 変換設定を行います。

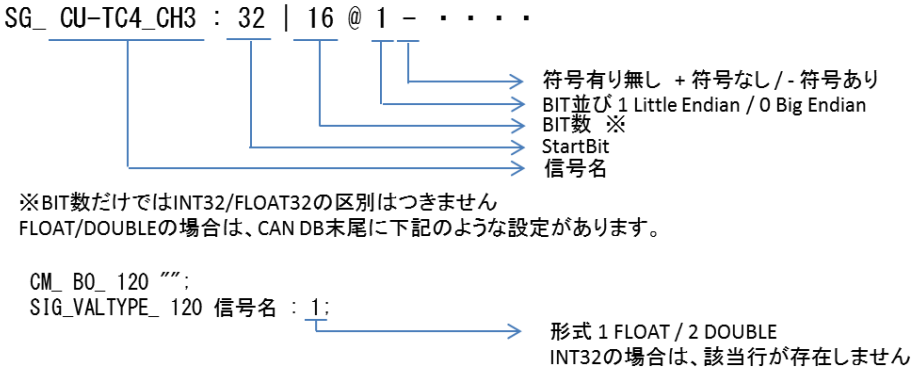
例)CAN メッセージのデータ形式が Little Endian(Intel)の場合
メッセージ ID120 に設定した CU-TC4K の CH3 のデータを、メッセージ ID110の CU-DA4 の CH3 から出力する。
レンジは全 CH±5V とし、1000℃の時に 5V となるようにする。

①レンジ設定:
ID110 で、DLC1,データ 0x55 を送信する。本設定で CH1~4 すべての CH が±5V レンジに設定されます。

②DAC 条件設定:
CU-TC4K の出力メッセージは、CU-TC4K の仕様書では下記の様になっています。

項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID
メッセージ長	8 バイトの送信メッセージ
データ形式	チャネルデータ 2 バイト Signed 整数形式
Byte Order	Little Endian
Bit Rate	0.05
Offset	0
単位	℃

CU-TC4K の CAN DB で CH3 の設定を確認すると、下記のように設定されています。
CAN DB から出力信号の設定を行う場合は下記を参考に設定してください。



CAN DB での信号設定確認

仕様書もしくは CAN DB から CH3の Sb は 32、Type は INT16、 Little Endian と分かります。

Ch　　:出力する CH は 3 なので、10 となります。
MID　　:メッセージ ID120(0x78)なので 00000000000000000000001111000 となります。
Sb　　:CH3 のメッセージ切り出し位置の先頭 bit なので 32bit 目です。bit 表記すると 10000 となります。※
Type　　:INT16なので 0000000 を指定します。
BR1/BR2:
データ値1あたり、何 V の電圧を出力するかを設定します。CU-TC4K の bitrate は 0.05 なので、1000℃のときは 1000/0.05=20000 となります。したがって CU-DA4 はデータ値が 20000 の時に 5V を出力すればよいので、20000:5V = 1:xV から x = 5/20000 = 0.00025 となります。これを BR1,BR2 で表すと
BR1:25
BR2:10^{-5}
となります。BR1 は整数記述なので注意してください。bit 表記では

BR1:0000000000011001
BR2:1011
です。

これらを DAC データ条件設定メッセージの書式に当てはめると下図の様になり、ID112 で送信するメッセージは
DLC　　：8
データ　：0xE2, 0x01, 0x00, 0x00, 0x10, 0x90, 0x01, 0xB0
となります。

BIT配置

BIT POSITION

BYTE NUMBER	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	1	1	0	0	0	1	0	CH
1	0	0	0	0	0	0	0	1	MID
2	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	1	0	0	0	0	Sb
5	1	0	0	1	0	0	0	0	Type
6	0	0	0	0	0	0	0	1	BR1
7	1	0	1	1	0	0	0	0	BR2

16進数表記

	7	6	5	4	3	2	1	0
0	E				2			
1	0				1			
2	0				0			
3	0				0			
4	1				0			
5	9				0			
6	0				1			
7	B				0			

※データタイプが Big Endian(Motorola)の場合、上例 CH3 の bit 位置に相当する下図 signal1 の dbc は下記の様になります。

SG_ signal1 : 39|16@0+ ・・・・

この場合、Sb に設定する数値は、39 としてください。Type は UINT16、BE となります。
BE 指定の場合、CU-DA4 が CAN DB の表記に従った解釈を行うため、Sb を 32 とする必要はありません。

	7	6	5	4	3	2	1	0
0 1	signal3							
2 3	signal2							
4 5	signal1							
6 7	signal0							

改定履歴

2015/2/10	Rev. 1.02	各部名称・出力コネクタ誤記修正
2014/5/21	Rev. 1.01	設定メッセージ図変更 レンジ変更時動作追加/出荷時設定誤植修正
2014/5/19	Rev. 1.00	リリース初版
2014/4/11	Rev. 0.50	初版